

1354338  
NOV 1987

LVPO \* V06 88-173614/25 \* SU 1354-338-A  
Electric machine laminated core design - uses yoke cross-member  
with one end-face concave and other convex

LVOV POLY 30.09.85-SU-958974

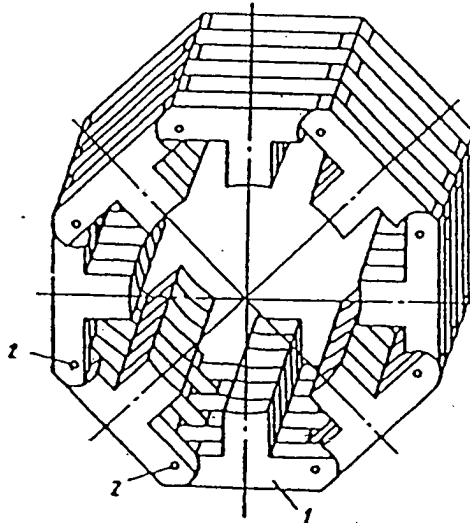
X11 (23.11.87) H02k-01/06

30.09.85 as 958974 (987AK)

Laminated core design is based on separate lamination stacks (1) arranged around a circle and fixture elements (2) securing the core. To simplify the design and improve the steel utilisation factor during mfr., one endface of the yoke cross-brace has a concave surface and the other a convex surface with a radius of curvature greater than half the width of the cross-brace and with centres of curvature located at an identical distance from the tooth axis.

USE - Electric machine (d.c. and a.c. types) stator and rotor laminated core design. Bul.43/23.11.87. (4pp Dwg.No.1/4)  
N88-132440

V6-M7





СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1354338 A1

(51)4 Н 02 К 1/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

### К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3958974/24-07

(22) 30.09.85

(46) 23.11.87. Бюл. № 43

(71) Львовский политехнический институт им. Ленинского комсомола

(72) Ю.И.Чучман

(53) 621.313.04(088.8)

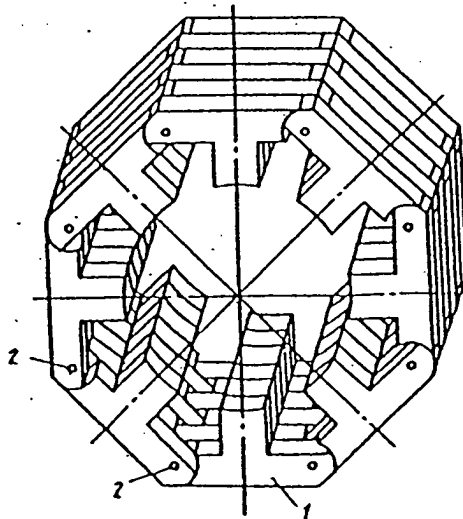
(56) Авторское свидетельство СССР № 1075349, кл. Н 02 К 1/06, 1984.

Виноградов И.В. Производство электрических машин. - М.-Л.: Госэнергоиздат, 1961, с. 93-95.

(54) ШИХТОВАННЫЙ СЕРДЕЧНИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

(57) Изобретение относится к электромашиностроению. Цель изобретения - повышение коэффициента использования стали при изготовлении. Сердечник выполнен из пластин 1 и элементов

крепления 2. Пластины 1 состоят из полочек и зубцов, продольные оси которых расположены под углом друг к другу. Противоположные торцы полочек скруглены. Координаты центров радиусов скруглений расположены на прямой, параллельной продольной оси оболочки. По центрам скруглений торцов полочек выполнены сквозные отверстия. Пластины 1 всех слоев сердечника уложены так, что отверстия в полочках образуют каналы, в которых расположены элементы крепления 2. В четных слоях пластин 1 сердечника отверстия расположены слева от продольной оси зубца, а в нечетных слоях - справа. Соседние листы или группы листов повернуты на  $180^\circ$  и образуют гребенчатые поверхности. Это позволяет упростить конструкцию. 4 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к электромашиностроению, в частности к конструкциям шихтованных сердечников статоров и роторов электрических машин постоянного и переменного тока.

Цель изобретения - упрощение конструкции и повышение коэффициента использования стали при изготовлении.

На фиг. 1 показана конструкция сердечника из отдельных по окружности частей; на фиг. 2 - конструкция листов, из которых набраны отдельные части сердечника; на фиг. 3 - конструкция отдельной части сердечника; на фиг. 4 - раскрой стальной ленты при изготовлении листов.

Сердечник состоит из ряда отдельных частей 1, расположенных по окружности, и элементов 2 крепления (фиг. 1). Отдельные части 1 сердечника набраны из листов (фиг. 2), каждый из которых имеет зубец 3 и полочку 4 ярма, один торец 5 полочки 4 ярма имеет вогнутую, а другой торец 6 выпуклую поверхности с радиусом кривизны  $r$ , большим половины ширины  $h$  полочки 4. Центры 7 и 8 кривизны торцов 5 и 6 расположены на одинаковом расстоянии  $a$  от оси 9 зубца 3 на прямой 10, параллельной оси 11 полочки 4 ярма. В полочке 4 ярма выполнено отверстие 12, центр которого совпадает с центром кривизны торца 6. В каждой из отдельных частей 1 сердечника соседние листы или группы листов повернуты относительно оси 9 зубца 3 на  $180^\circ$  и образуют гребенчатые поверхности 14 и 15 (фиг. 3), посредством которых части 1 сердечника сочленяются друг с другом. В цилиндрических каналах, образованных отверстиями 12 листов, установлены элементы 2 крепления, стягивающие сердечник. Выполнение торцов 5 и 6 полочек 4 ярма скругленными, выбор радиуса скругления  $r > 0,5 h$  и соответствующее расположение центров 7 и 8 относительно продольной оси 11 полочки 4 ярма листов обеспечивает возможность изготовления из одних и тех же листов сердечников с любым, наперед заданным числом зубцов  $z$ . При этом диаметр рабочей поверхности  $D$  сердечника определяется по соотношению

$$D = 2 \left( \frac{2a}{\sin \pi/z} + 1 \right).$$

где  $a$  - расстояние от оси 9 зубца 3 до центров 7 и 8;

1 - расстояние от прямой 10, проходящей через центры 7 и 8, до торца 13 зубца;

$z$  - 3, 4, 5, ... - число зубцов (отдельных частей) сердечника.

10 Знак "-" берется при определении диаметра расточки сердечника с внутренними зубцами (статоры асинхронных и синхронных машин, наружные индукторы машин постоянного тока и т.д.); знак "+" - при определении внешнего диаметра сердечника с наружным зубцовым слоем (роторы машин постоянного и переменного тока, внутренние индукторы и т.д.).

20 При изготовлении листов их штамповку ведут из стальной ленты 16 (фиг. 4), ширину  $B$  которой выбирают из условия

$$B = 2h + S,$$

где  $S$  - высота зубца 3.

Упрощение конструкции листов снижает трудоемкость изготовления штампов и создает предпосылки для механизации и автоматизации процесса шихтовки, что в сочетании с высоким коэффициентом использования стали делает предлагаемую конструкцию сердечника перспективной для применения в малых электрических машинах массового производства, исследовательских и учебных моделях.

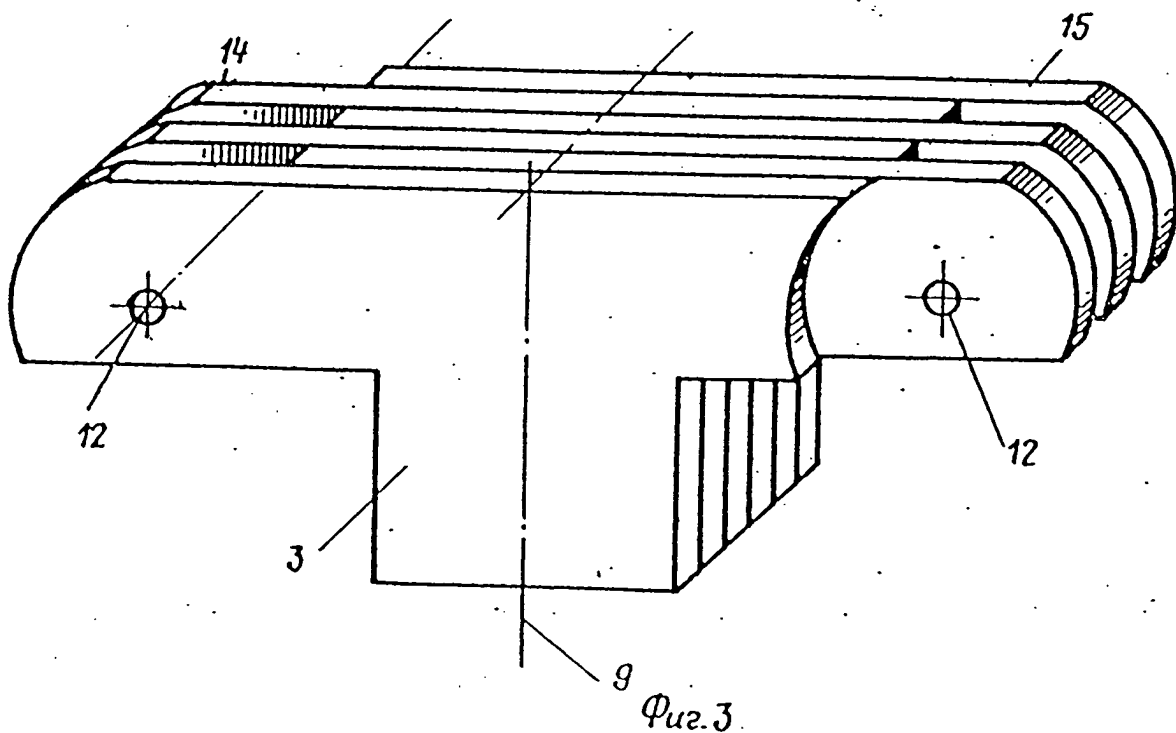
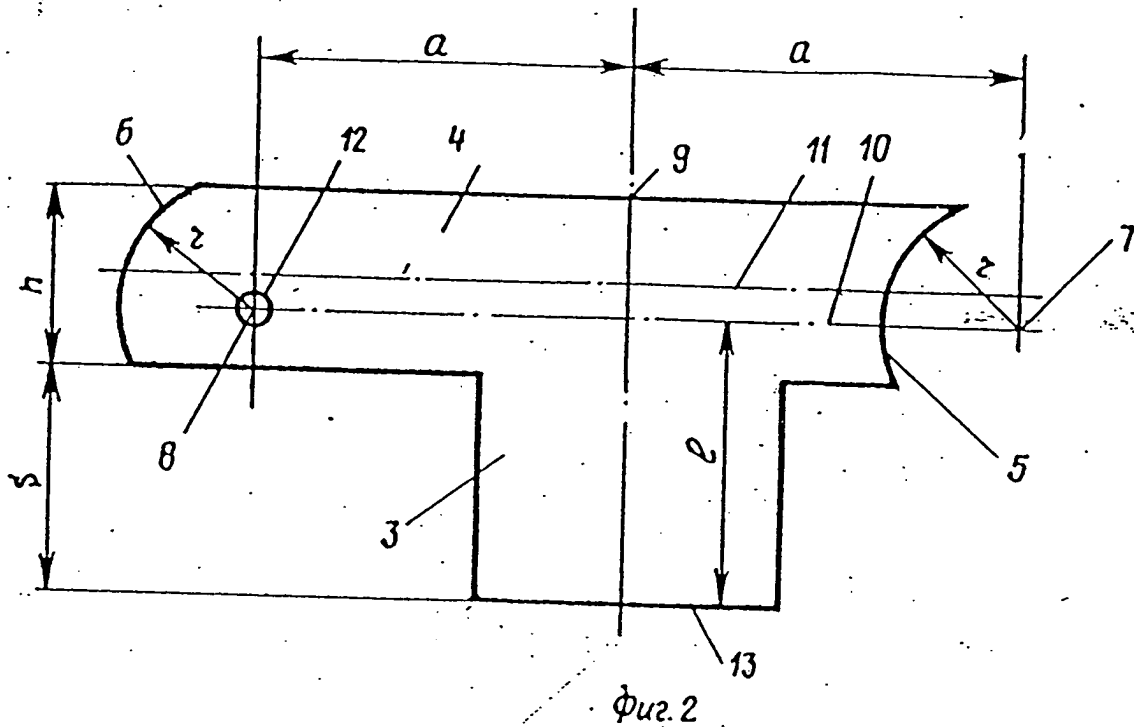
#### 40 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Шихтованный сердечник электрической машины, состоящий из отдельных по окружности частей, набранных из листов, каждый из которых имеет зубец и полочку ярма, и элементов крепления, стягивающих сердечник, отличающийся тем, что, с целью упрощения конструкции и повышения коэффициента использования стали при изготовлении, один торец полочки ярма имеет вогнутую, а другой выпуклую поверхности с радиусом кривизны, большим половины ширины полочки и с центрами кривых, расположенными на одинаковом расстоянии от оси зубца, при этом соседние листы или группы листов каждой части повернуты друг относительно друга

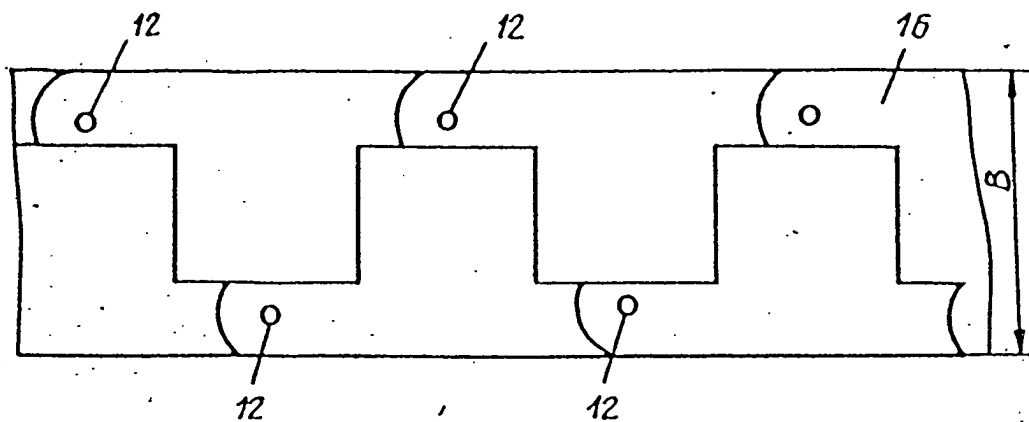
на 180°, образуя гребенчатые поверхности, посредством которых части сердечника сочленяются друг с другом, а в полочке яма выполнено

отверстие для размещения упомянутых элементов крепления, центр которого совпадает с центром кривизны выпуклой поверхности.

5



1354338



Фиг. 4

Редактор Е. Папп      Составитель А. Кузьмин      Корректор С. Шекмар  
Техред А. Кравчук

Заказ 5709/51      Тираж 659      Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Union of Soviet Socialist Republics  
USSR State Committee for Inventions and Discoveries

SPECIFICATION OF AN INVENTION

for an Inventor's Certificate

(19) SU (11) 1354338 A1

(51)4 H 02 K 1/06

---

(21) 3958974/24-07

(22) 30.09.85

(46) 23.11.87. Bull. No. 43

(71) 'Leninskii Komsomol' Polytechnical Institute,  
L'vov

(72) Yu.I. Chuchman

(53) 621.313.04(088.8)

(56) USSR Inventor's Certificate No. 1075349, cl. H 02  
K 1/06, 1984.

Vinogradov N.V. Production of electrical  
machines. Moscow-Leningrad, Gosenergoizdat, 1961,  
pp. 93-95.

(54) LAMINATED CORE OF AN ELECTRICAL MACHINE

(57) The invention relates to electrical engineering.  
The object of the invention is to increase the steel  
utilization factor in fabrication. The core is made of  
plates 1 and fastening elements 2. Plates 1 consist of  
strips and teeth, the longitudinal axes of which are  
disposed at an angle to one another. The opposite ends  
of the strips are rounded. The coordinates of the  
centers of radius of the roundings are located on a  
straight line, parallel to the longitudinal axis of the  
shell. Apertures are formed through the centers of the  
roundings of the strip ends. Plates 1 of all layers of  
the core are placed such that the apertures in the  
strips form channels in which fastening elements 2 are  
located. In the even-numbered layers of plates 1 of  
the core, the apertures are disposed to the left of the  
longitudinal axis of the tooth, and in the odd-numbered

layers - to the right. Adjacent laminae or groups of laminae are turned through  $180^\circ$  and form comb-like surfaces. This makes it possible to simplify the design. 4 figs.

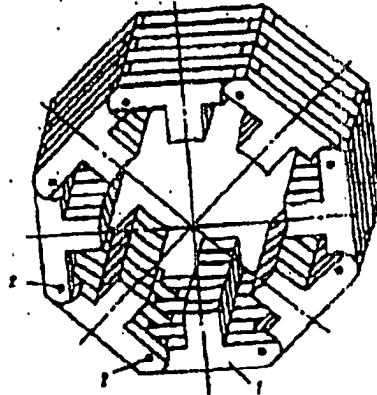


Fig. 1

The invention relates to electrical engineering, in particular to designs of laminated cores of stators and rotors of direct and alternating current electrical machines.

The object of the invention is to simplify the design and to increase the steel utilization factor in fabrication.

Figure 1 shows the design of a core made from individual sections disposed around the periphery; Fig. 2 - the design of the laminae from which the individual sections of the core are assembled; Fig. 3 - the design of an individual section of the core; Fig. 4 - the blank layout of a steel strip when fabricating the laminae.

A core consists of a series of individual sections 1, disposed around the periphery, and fastening elements 2 (Fig. 1). Individual core sections 1 are assembled from laminae (Fig. 2), each of which has tooth 3 and yoke strip 4, one end 5 of yoke strip 4 having a concave, and the other end 6 a convex, surface with radius of curvature  $r$ , which is greater than half the width  $h$  of strip 4. Centers of curvature 7 and 8

of ends 5 and 6 are located at an identical distance  $a$  from axis 9 of tooth 3 on straight line 10, parallel to axis 11 of yoke strip 4. Aperture 12, the center of which coincides with the center of curvature of end 6, is formed in yoke strip 4. In each of individual core sections 1, adjacent laminae or groups of laminae are turned through  $180^\circ$  relative to axis 9 of tooth 3 and form comb-like surfaces 14 and 15 (Fig. 3), by means of which core sections 1 are joined to one another. Fastening elements 2, which hold the core together, are mounted in the cylindrical channels formed by apertures 12 of the laminae. Making ends 5 and 6 of yoke strips 4 rounded, selecting the radius of the rounding as  $r > 0.5h$ , and corresponding positioning of centers 7 and 8 relative to longitudinal axis 11 of yoke strip 4 of the laminae ensures that cores with any predetermined number of teeth can be fabricated from one and the same laminae. The diameter  $D$  of the working surface of the core is then determined using the relationship

$$D = 2\left(\frac{2a}{\sin \pi / z} \mp l\right)$$

where  $a$  is the distance from axis 9 of tooth 3 to centres 7 and 8;

$l$  is the distance from straight line 10, which passes through centers 7 and 8, to tooth end 13;

$z$  is 3, 4, 5,.... - the number of teeth (of individual sections) of the core.

The sign "-" is used when determining the bore diameter of a core with internal teeth (the stators of asynchronous and synchronous machines, the external inductors of direct current machines, etc.); and the sign "+" when determining the outside diameter of a core with an external toothed layer (the rotors of



direct and alternating current machines, internal inductors, etc.).

When fabricating laminae, they are stamped from steel strip 16 (Fig. 4), the width  $B$  of which is selected using the condition

$$B = 2h + S,$$

where  $S$  is the height of tooth 3.

Simplifying the design of the laminae reduces the labor content of press tool fabrication and creates the preconditions for mechanization and automation of lamination processes which, in combination with the high steel utilization factor, means that the core design now proposed has good prospects for use in mass-produced small electrical machines, and in research and teaching models.

C l a i m

A laminated core of an electrical machine, consisting of individual sections disposed around the periphery and assembled from laminae, each of which has a tooth and a yoke strip, and fastening elements which hold the core together, wherein; with the object of simplifying the design and increasing the steel utilization factor in fabrication, one end of the yoke strip has a concave, and the other a convex, surface with a radius of curvature greater than half the width of the strip and with the centers of the curves located at an identical distance from the axis of the tooth, adjacent laminae or groups of laminae of each section being turned through  $180^\circ$  relative to one another, forming comb-like surfaces by means of which the core sections are joined to one another, and an aperture being formed in the yoke strip for location of the said fastening elements, the center of this coinciding with the center of curvature of the convex surface.

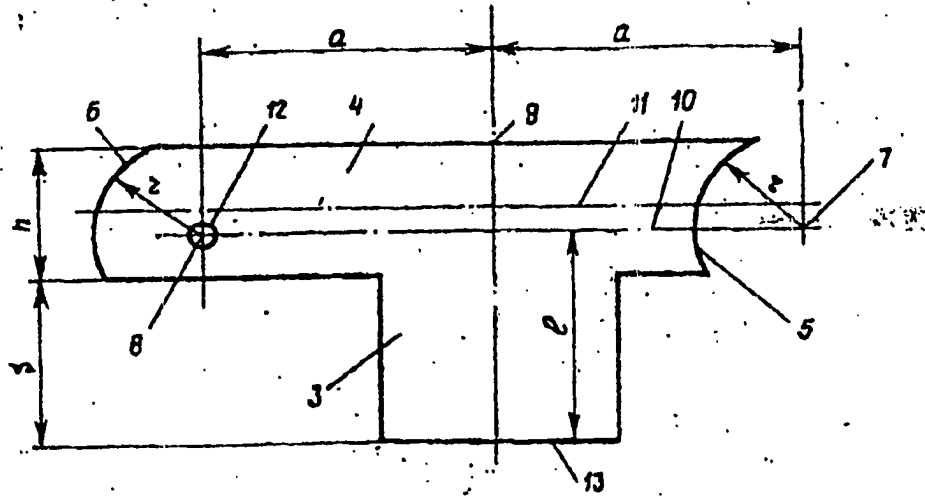


Fig. 2  $\Phi_{uz.2}$

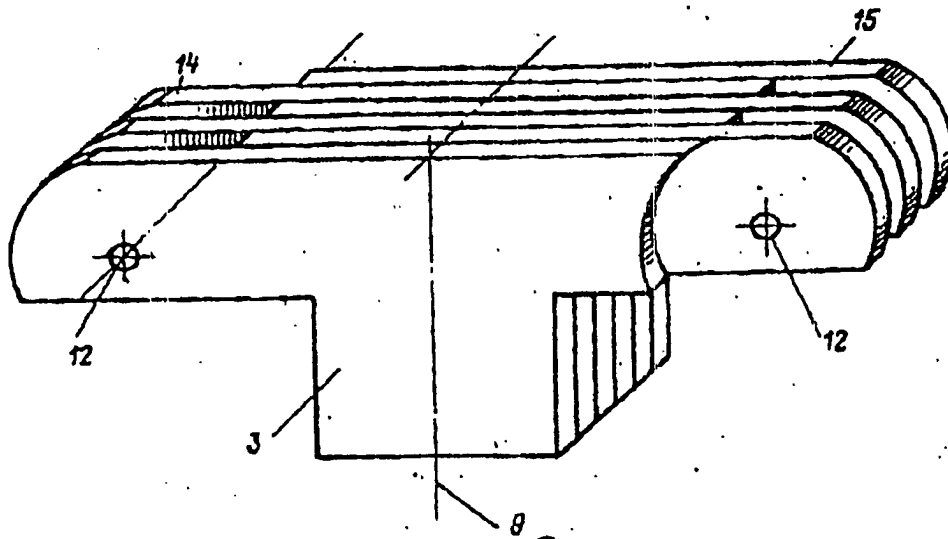


Fig. 3  $\Phi_{uz.3}$

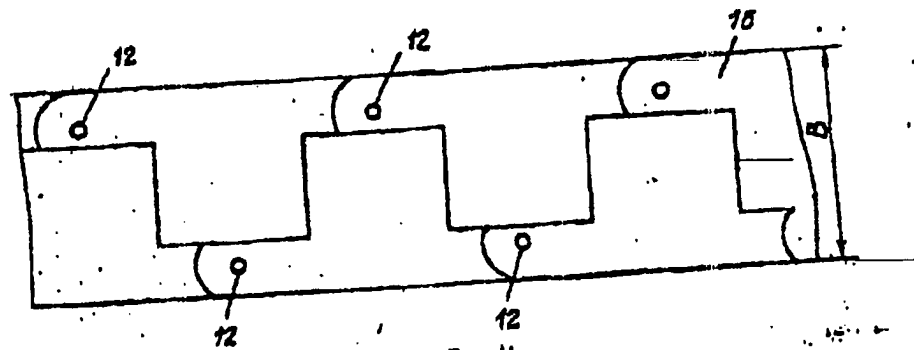


Fig. 4

$\Phi_{uz.4}$

# Translator's Report/Comments

Your ref: 13P1762

Your order of (date):

In translating the above text we have noted the following apparent errors/unclear passages which we have corrected or amended:

Page/para/line*	Comment
	The formula at the bottom of column 2 is very indistinct - please check against your copy.

\* This identification refers to the source text. Please note that the first paragraph is taken to be, where relevant, the end portion of a paragraph starting on the preceding page. Where the paragraph is stated, the line number relates to the particular paragraph. Where no paragraph is stated, the line number refers to the page margin line number.